

УДК 504.06:51-74

ГИПЕРБОЛИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ КАК СРЕДСТВО АНАЛИЗА ПРИНИМАЕМЫХ РЕШЕНИЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ

Лантёнок Сергей Антонович, кандидат технических наук, доцент

*Белорусский национальный технический университет
 (г. Минск, Республика Беларусь)*

Аннотация. Разработана методика применения гиперболических функций для интегрированной оценки эквифинальных процессов с целью повышения эффективности принтия решений в экологическом менеджменте.

Ключевые слова: экологический менеджмент, свободный выбег системы, эквифинальность, гиперболические функции.

Предельные (финальные) уровни развития технологических и социально-экономических систем, обусловленные неизменными техническими и организационно-правовыми базисами, характеризуются, в частности, темпами роста показателей, являющихся мерой их эффективности (КПД, рентабельность, энерго- и материалоемкость и т.д.). Данные общесистемные свойства должны безусловно учитываться в управлении и регулировании систем. Выход систем на финальные уровни переводит их в режим чистого функционирования, когда факторы развития оказываются исчерпанными. Любому объекту или процессу свойственны определенные соотношения и пропорции между финальными уровнями и скоростью их достижения. Признание финальности имеет значимую информационную ценность, т.к. является показателем свободного выбега системы на внешнее воздействие. С этой точки зрения одним из важнейших свойств систем и процессов, обладающих признаками системности, является свойство эквифинальности.

Эквифинальность представляет собой динамическое свойство системы, характеризующее возможность ее перехода из различных начальных состояний в единственное конечное (финальное) состояние через различные цепочки промежуточных состояний. В качестве примера эквифинальных процессов можно представить процессы достижения заданного уровня контрольного показателя функционирования системы при различных темпах прироста.

При решении задач экологического менеджмента такими контрольными показателями могут являться прирост рентабельности за счет снижения ставок экологического налога, снижение материалоемкости и энергоёмкос-

ти продукции и т.п. Заданные уровни показателей могут быть достигнуты в установленные сроки путем проведения ряда природоохранных, энергосберегающих и ресурсосберегающих мероприятий, мероприятий по совершенствованию обращения с отходами в различных комбинациях и последовательности, что обусловит различные темпы прироста показателей в промежуточные моменты времени. Однако фиксированный уровень каждого показателя по заданию является для любой схемы постоянной величиной.

Подобные процессы адекватно описываются так называемыми функциями с насыщением. Свойствами такой функции является, например, функция гиперболического тангенса (th) (1) в верхнем правом квадранте [1] (рис. 1). Очевидно, что в данной области значения th изменяются в пределах от 0 до 1 при изменении аргумента от 0 до ∞ .

Рисунок 1. Графическое представление функции гиперболического тангенса (th)

$$thx = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} \quad (1)$$

Обратной функцией гиперболического тангенса (th) является гиперболический арктангенс ($arth$), который вычисляется в соответствии с выражением (2).

$$arthx = \ln \left(\frac{1 + thx}{1 - thx} \right) = \frac{1}{2} \ln \frac{1 + thx}{1 - thx} \quad (2)$$

Использование в прогнозном планировании анализа гиперболических функций, т.е. преобразования исходных данных в плоскости гиперболического тангенса, позволяет в функциональной зависимости оценить организационно взаимосвязанные показатели: намечаемые уровни развития, время достижения намеченных уровней и необходимые темпы для их достижения.

Полученные результаты позволяют оценить принимаемое управленческое решение с точки зрения возможности достижения установленных заданием показателей в течение запланированного периода при различных

приближениях с соответствующими темпами прироста. На их основании специалисты могут соотнести имеющиеся и потенциальные ресурсы предприятия и темпы прироста, которые должны быть обеспечены. При несоответствии возможностей предприятия устанавливаемым заданиям и темпам должна быть произведена корректировка задания либо приняты меры, позволяющие расширить возможности предприятия (модернизация оборудования, совершенствование технологии, оптимизация штатной структуры и нормативной базы и др.)

В концептуальном методологическом плане предлагаемый метод не отрицает, а дополняет другие методы и подходы, используемые в практике управления. Можно заключить, что данный подход позволяет в единстве и органичной целостности анализировать задания (планы) уровня развития, сроки реализации заданий и необходимые для этого темпы развития. Полученные оценки могут служить исходной базой при экспертном оценивании и прогнозировании конкретных показателей [2-4]. Аналитическая группа, проводящая подготовительные мероприятия по экспертному прогнозированию, предоставляет экспертам результаты оценивания по изложенному методу для внесения корректив по срокам, темпам и уровням развития, внесения аргументированных предложений по осуществлению подготовительных мероприятий. Таким образом, специалисты-эксперты могут формировать свои суждения на более надежной, обоснованной платформе, что обеспечит повышение уровня конкордации экспертных оценок и эффективности экспертиз.

Литература

1. Шерватов, В.Г. Гиперболические функции. Популярные лекции по математике, выпуск 16 // М.: Гостехиздат, 1954. - 58 с.
2. Арсюткин, Н.В. Материалоемкость и ресурсосбережение в национальной экономике (Республика Беларусь)// Мн.: Право и экономика, 2006. - 105 с.
3. Арсюткин, Н.В., Лаптёнок, С.А., Лазар, И.В. // Медико-биологические аспекты аварии на Чернобыльской АЭС. -2007. - №2. - С. 14-16.
4. Лаптенок С.А., Дорожко С.В., Бубнов В.П., Арсюткин Н.В. // Вестник Белорусского национального технического университета. - 2011. - №1. - С. 55-57.